

PAT-NO: JP401278944A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 01278944 A
TITLE: HEATING MOLD FOR CONTINUOUS CASTING
PUBN-DATE: November 9, 1989

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

ANDO, SADAICHI
TAMURA, SHINICHI
ISHII, AKIO
ANZAI, SHIGENAO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

NIPPON STEEL CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP63109968

APPL-DATE: May 6, 1988

INT-CL (IPC): B22D011/04

US-CL-CURRENT: 164/418

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain a heating mold having long service life whose stable operation can be executed, by arranging the specific refractory to the connecting part between upper heating part and lower cooling part.

CONSTITUTION: The mold is constituted with three parts of the upper heating mold A, lower cooling mold C and the connecting part mold B. Particularly, the refractory B at the position connecting the heating mold A

with the cooling
mold C is necessary to consider on shock resistance,
eroding resistance to
molten steel, lubricating property, heat conductivity and
electric conductivity
for improving induction heating property. In order to
achieve these purposes,
the refractory connecting part B composing of 30~70wt.
parts of boron
nitride, 20~40wt. parts of one or more kinds among
silicon nitride,
aluminum nitride and sialon and 5~40wt. parts of one
or more kinds of
electric conductive ceramic, is arranged. Therefore,
suitable heating and heat
conductivity of the mold can be obtd. and by achieving the
suitable initial
solidification, the break-out can be prevented.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平1-278944

⑮ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)11月9日

B 22 D 11/04

3 1 4

C-6735-4E

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 連続鋳造用加熱鋳型

⑯ 特 願 昭63-109968

⑰ 出 願 昭63(1988)5月6日

⑱ 発 明 者 安 藤 貞 一 兵庫県姫路市広畑区富士町1番地 新日本製鐵株式会社広畑製鐵所内
⑱ 発 明 者 田 村 信 一 兵庫県姫路市広畑区富士町1番地 新日本製鐵株式会社広畑製鐵所内
⑱ 発 明 者 石 井 章 生 北海道室蘭市仲町12番地 新日本製鐵株式会社室蘭製鐵所内
⑱ 発 明 者 安 斉 栄 尚 北海道室蘭市仲町12番地 新日本製鐵株式会社室蘭製鐵所内
⑲ 出 願 人 新日本製鐵株式会社 東京都千代田区大手町2丁目6番3号
⑲ 代 理 人 弁理士 谷山 輝雄 外3名

明 細 書

【従来の技術】

1. 発明の名称

連続鋳造用加熱鋳型

2. 特許請求の範囲

1 上部に加熱部と下部に冷却部を有し、加熱部内に存在するメニスカスよりも下方で初期凝固させるようにした連続鋳造用鋳型において、上部加熱部と下部冷却部との間の接続部に窒化硼素30～70重量部、窒化珪素、窒化アルミニウム、サイアロンの1種又は2種以上を20～40重量部及び導電性セラミックスの1種又は2種以上を5～40重量部からなる耐火物接合部を設けたことを特徴とする連続鋳造用加熱鋳型。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、連続鋳造用の加熱可能な鋳型に関するものである。

連続鋳造設備は、垂直型、垂直曲げ型、湾曲型等が主に使用されており、タンディッシュから浸漬ノズルを通じて鋳型内へ注入された溶鋼は、鋳型内メニスカス部から下方へ連続的に冷却され、凝固して鋳片となる。鋳片は一定速度で下方へ引き抜かれるが、この時、鋳型内で、鋳片と鋳型が互いに焼付くのを防止するため、鋳型を振動させると共に、所定粘度のフラックスにより、鋳型・鋳片間の潤滑が必須である。

しかし、このフラックスは、鋳型・鋳片間への流入に際し、鋳片表面にオシレーションマークを形成し、表面性状を低下するのみならず、メニスカス部近傍で溶鋼へ巻込まれ、初期凝固殻へ捕獲されて鋳片介在物となる。このオシレーションマークや鋳片介在物の発生は湯面と初期凝固開始点が原理的に一致していることに起因する。

このため、本出願人は先に特願昭62-87009号で、メニスカス部と凝固開始点を離し、メニス

カスよりも下方で初期凝固させる加熱機能を有する鋳型での連続鋳造技術を提案した。この連続鋳造技術は、鋳型が上部加熱部と下部冷却部から成り、更に鋳型内面全体に熔融金属の導入管を配置し、そして、誘導加熱により、導入管の上部内面を加熱し、下部内面を冷却することにより湯面より下方で初期凝固を行わせるものである。

[発明が解決しようとする課題]

本発明者らは、種々実験の結果、上記特願昭62-87009号においては、次の如き問題があることが判明した。即ち、鋳型に要求される特性が、鋳型上部の加熱部では主として耐溶鋼侵食性、誘導加熱性が要求され、初期凝固開始点近傍では、耐溶鋼侵食性、鋳型と凝固殻間の潤滑性、抜熱性の外に誘導加熱性も要求され、また冷却部では潤滑性、抜熱性が要求され、更に、いずれの部位においても、耐熱衝撃性を有することが前提となる。このように先願の技術においては鋳型は部位毎に異なる特性が必要である

40重量部及び導電性セラミックスの1種又は2種以上を5～40重量部からなる耐火物接合部を設けたことを特徴とする連続鋳造用加熱鋳型。

以下本発明の内容を詳細に説明する。

本発明による鋳型構成は、3つの部分から成り、第1図に示すAは上部の加熱鋳型では、誘導コイルGで加熱されることが必須で、且つ溶鋼に対する耐侵食性、耐熱衝撃性が要求される。従って、この部位は、例えば、従来の連続鋳機で、浸漬ノズル材質として使用されてきたアルミナ-グラファイト質又はジルコニア-グラファイト質材料を使用するとが望ましい。またCに示される下部冷却モールドは抜熱性と潤滑性及び耐熱衝撃性を必要とすることから黒鉛や窒化硼素などの材料Dを内張りするか、又は、窒化硼素、フッ化カーボンの分散メッキ、金属メッキした銅鋳型を使用する。勿論、銅単体のものでも使用可能である。

本発明の中心である加熱鋳型と冷却鋳型を連

が、先願開示の難導電性単体又は上部を難導電性、下部を導電性とした熔融金属導入管では満足できる特性が得られないことから長期安定した鋳造が行ない難いのみならず、導入管使用によりコスト高となることは免れ得なかった。

そこで、本発明者らは、鋳型の部位毎での必要な具備条件の解明に基づき、耐溶鋼侵食性、潤滑性、抜熱性、誘導加熱性、並びに耐熱衝撃性について適正な鋳型材質を見出しこれを初期凝固開始点近傍部に位置させることによりブレークアウト等がなく経済的な長寿命の加熱鋳型を得るものである。

[課題を解決するための手段]

本発明の要旨は次のとおりである。

上部に加熱部と下部に冷却部を有し、加熱部に存在するメニスカスよりも下方で初期凝固させるようにした連続鋳造用鋳型において、上部加熱部と下部冷却部との間の接結部に窒化硼素30～70重量部、窒化珪素、窒化アルミニウム、サイアロンの1種又は2種以上を20～

結する部位の耐火物Bは耐衝撃性、耐溶鋼侵食性、潤滑性、抜熱性及び誘導加熱性を向上する導電性を考慮する必要がある。このため本発明者らは、種々の材料を研究した結果、六方晶窒化硼素30～70重量部、窒化珪素、窒化アルミニウム、サイアロンの1種あるいは2種以上を20～40重量部及び窒化チタン、二硫化ジルコニウムなどの導電性材料が5～40重量部含有してなる連結部材料を見出した。

上記連結部材料において、六方晶窒化硼素は、潤滑性と耐熱衝撃性及び抜熱性の付与を目的に配合するものであり、30重量部以下では添加効果が小さすぎるため、注湯時にクラックが発生したり、また潤滑効果が得られないことに起因する鋳片とこの材料の焼付が生じ操業上好ましくない。また70重量部を超えると、窒化硼素が溶鋼に対する侵食性が弱いため溶損を生じ、長時間の使用に耐えない。

窒化珪素、窒化アルミニウム、サイアロンは、この窒化硼素の耐侵食性を補う目的で添加

するもので、20～40重量部添加する。この場合、20重量部以下では効果が少なく、40重量部を超えると、耐熱衝撃性が低下しクラック発生の問題が起る。

導電性材料は、誘導加熱を可能にすべく配合されるが、材料の体積固有抵抗は、 $10^2 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下であることが望ましい。導電性材料の配合量5～40重量部の範囲でよい。もし5重量部以下のときは、発熱性が低下するため鋳型内の凝固コントロールが困難となり、凝固開始点を制御することが難しくなる。一方40重量部以上では導電性材料である酸化チタン、二酸化ジルコニウムが過剰となり潤滑性や耐衝撃性の低下を招く。

尚、図中Eは凝固殻、Fは溶鋼、Hは浸漬ノズル、Iは初期凝固点を示している。

各鋳型の接触面は、機械加工による精密すり合せ面とすることにより溶鋼の漏出を防止することができる。

本発明の組成範囲における連結部材料は、耐

熱衝撃性、潤滑性、抜熱性、耐溶鋼侵食性に優れるものであり、さらに導電性材料の添加によって、鋳型の適度な加熱及び抜熱を可能とし、適切な初期凝固を達成することで、ブレークアウトを防止できる。

[実施例]

第1図に示す連続鋳造機で鋳型サイズφ180、鋳造速度1～2 m/minで鋳造した。ここで、加熱鋳型へ印加する高周波出力は周波数1 kHz、出力150 kW一定で行った。尚、上部加熱鋳型の材質は、アルミナ-グラファイト質を使用し、下部冷却鋳型は、ニッケルメッキした銅鋳型を使用した。実験は第1表の9通り行い実験No4～No9は、本発明の範囲から外れた比較例である。実験No1～No3は、本発明の範囲に含まれるもので、クラックの発生、侵食など、いずれにおいても満足できるもので、鋳型寿命も120分/回の鋳造で5ヒート以上の寿命であった。実験No4、5及び7、8は、クラック発生や溶鋼によるモールド材の侵食により、鋳型寿

命が1～2回と短かった。また実験No6は、酸化元素が25重量部と少ない配合であったが、この場合、潤滑性が悪く鋳型と鋳片に焼付きを生じ、操業不良に陥った。実験No9は、導電性材料を3重量部に減少した材料であるが、このときは、鋳型加熱ができず、溶鋼が加熱され、メニスカス下での鋳造ができなかった。

表 1

実験	連結部材料組成					テスト結果				鋳型寿命	ブレークアウトの有無
	酸化元素	酸化珪素	酸化チタン	酸化ジルコニウム	導電性材料 TiO_2	クラック発生	溶鋼侵食	潤滑性	加熱		
1	50	35			15	なし	なし	良好	良好	5回	無
2	50		35		15	なし	なし	良好	良好	6回	無
3	50			35	15	なし	なし	良好	良好	5回	無
4	70				15	なし	大	良好	良好	2回	有
5	48			45	7	大	なし	良好	良好	1回	有
6	25	40			40	大	なし	悪	良好	5回	有
7	73	20			7	なし	大	良好	良好	2回	無
8	35	25			45	大	なし	良好	良好	1回	有
9	57.7	40			3	なし	なし	良好	加熱不良	5回	有





【発明の効果】

以上の如く、本発明の加熱鋳型によれば、安定して操業ができる長寿命の加熱鋳型が得られ、又導入管の使用を省略しているので経済的である等の効果が得られるものである。

4. 図面の簡単な説明

第1図は実施例鋳型の断面説明図である。

- | | |
|-----------|-----------|
| A … 加熱鋳型 | B … 連結部鋳型 |
| C … 冷却鋳型 | D … 内張り |
| E … 凝固殻 | F … 溶鋼 |
| G … 誘導コイル | |

代理人	谷 山 輝 雄	
	本 多 小 平	
	岸 田 正 行	
	新 部 興 治	

第 1 図

